



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년01월08일
(11) 등록번호 10-1815644
(24) 등록일자 2017년12월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04B 1/98 (2006.01) E04G 23/02 (2006.01)
E04H 9/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04B 1/985 (2013.01)
E04G 23/0218 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0072569
(22) 출원일자 2016년06월10일
심사청구일자 2016년06월10일
(65) 공개번호 10-2017-0139935
(43) 공개일자 2017년12월20일
(56) 선행기술조사문헌
KR101008199 B1*
JP01024971 A*
KR1020100045323 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
목포대학교 산학협력단
전라남도 무안군 청계면 영산로 1666
(주)테크스퀘어
서울특별시 서초구 서초중앙로 43, 4층 (서초동, 로얄타워빌딩)
(72) 발명자
박원석
전라남도 무안군 청계면 백련동1길 17-4, 2층
(74) 대리인
김정수

전체 청구항 수 : 총 3 항

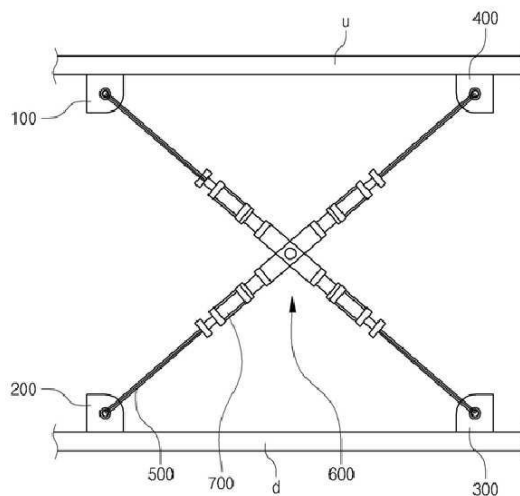
심사관 : 서민철

(54) 발명의 명칭 엑스 형태의 제진장치

(57) 요약

본 발명은 엑스 형태의 제진장치에 관한 것으로, 구조물 층간에 위치되는 제진장치에 있어서, 상층과 하층에 대칭을 이루며 고정된 제1 씨클 및 제2 씨클과, 제1 씨클 및 제2 씨클로부터 동일한 거리로 이격되고, 상층과 하층에 대칭을 이루며 고정된 제3 씨클 및 제4 씨클과, 제1 씨클, 제2 씨클, 제3 씨클 및 제4 씨클에 각각 일단이 체결되고, 상층과 하층의 중간 높이의 임의 라인을 향해 연장된 다수개의 케이블과, 다수개의 케이블을 십자형태로 연결하는 십자형태의 연결체와, 케이블과 연결체 사이에 구비된 댐퍼를 포함하며, 외벽 및 별도의 프레임에 설치하는 종래 내진 보강공법에 비해 실내의 좁은 공간에 설치 가능하며, 소요 시공 시간이 종래에 비해 짧으며 비용이 절감되는 효과가 있는 엑스 형태의 제진장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

E04H 9/021 (2013.01)

E04H 9/027 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 C0299405

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 (사)한국산학연합회

연구사업명 산학협력 기술개발사업

연구과제명 공용중 구조물의 내진보강을 위한 개선된 X형 슬립 감쇠기 개발

기 여 율 1/1

주관기관 목포대학교 산학협력단

연구기간 2015.06.01 ~ 2016.05.31

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

구조물 층간에 위치되는 제진장치에 있어서,

상층과 하층에 대칭을 이루며 고정된 제1 씨클 및 제2 씨클;

상기 제1 씨클 및 상기 제2 씨클로부터 동일한 거리로 이격되고, 상층과 하층에 대칭을 이루며 고정된 제3 씨클 및 제4 씨클;

상기 제1 씨클, 상기 제2 씨클, 상기 제3 씨클 및 상기 제4 씨클에 각각 일단이 체결되고, 상층과 하층의 중간 높이의 임의 라인을 향해 연장된 다수개의 케이블;

상기 다수개의 케이블을 십자형태로 연결하는 십자형태의 연결체; 및

상기 케이블과 상기 연결체 사이에 구비되는 댐퍼를 포함하여 구성되고,

상기 댐퍼는,

상기 케이블과 연결되고, 길이방향 중심축에 수직하도록 디스크 형상의 마찰부재가 형성된 피스톤로드;

상기 마찰부재의 외경보다 큰 내경을 갖도록 형성되고, 일측에 상기 피스톤 로드와 관통하는 중공마개가 부착된 실린더바디;

상기 중공마개와 대칭을 이루도록 상기 실린더바디 타측에 부착되고, 상기 연결체와 연결되는 실린더마개;

상기 마찰부재와 상기 중공마개 사이에 상기 피스톤로드와 동심을 이루도록 배치되는 스프링; 및

상기 실린더바디 내부에 주입되는 실리콘오일을 포함하여 구성되며,

상기 구조물이 안치된 지반에 진동이 발생될 경우, 상기 제1 씨클 내지 상기 제4 씨클을 통해 각각의 상기 케이블과 연결된 상기 댐퍼로 진동이 전달되고, 상기 스프링의 탄성에 의해 상기 피스톤로드가 상기 실린더바디 내로 더 삽입되거나 상기 실린더바디 밖으로 더 돌출됨으로써 상기 댐퍼에 가해지는 외력이 감소되는 동시에, 상기 마찰부재와 상기 실린더바디의 내측면 사이로 상기 실리콘오일이 이동하여 상기 실리콘오일의 점성에 의해 상기 스프링의 갑작스러운 탄성 변형이 방지될 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 하는 엑스 형태의 제진장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 연결체는,

바형태의 제1 연결체;

상기 제1 연결체가 중심을 관통하도록 형성된 이중 바 형태의 제2 연결체를 포함하며,

상기 제1 연결체와 상기 제2 연결체는 중심을 관통하는 힌지에 의하여 결합된, 엑스 형태의 제진장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 케이블의 길이방향 양단에 각각 후크가 구비되고,

상기 댐퍼의 단부에 각각 씨클이 구비된, 엑스 형태의 제진장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 엑스 형태의 제진장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 지진에 의한 구조물의 진동 및 그에 따른 피해를 저감할 수 있는, 엑스 형태의 제진장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 지진은 막대한 인명피해와 재산피해를 가져올 수 있는 자연재해이나, 발생시기와 지역 등을 예측하기 어려울 뿐만 아니라 발생하면 그 피해지역이 광범위하여 이를 완전히 극복하기가 어려우므로 지진에 대한 피해를 최소한으로 줄일 수 있는 대비가 중요하다.

[0004] 우리나라의 경우, 지진이 발생하지 않는 지역으로 인식되어 왔으나 과거부터 현재까지 중소규모의 지진은 지속적으로 발생하고 있는 것으로 보고되고 있으며, 최근 들어 동해안에 일본의 지진 여파로 활성도가 높아진 해저 활성단층에 의해 소규모 지진이 자주 발생하고 있다.

[0005] 이에 따라, 우리나라도 더 이상 지진 안전지대가 아니라는 의견이 점차 증가하고 있다.

[0006] 현재, 사장교 및 현수교, 초고층 건물 등의 지진에 대한 안전성을 확보하기 위하여 대형구조물의 내진 성능을 향상시키기 위한 다양한 연구가 진행되고 있다.

[0007] 그러나, 중저층 구조물에 대한 연구는 미흡한 상태이고, 내진보강기술 또한 기존 중저층 건축물보다는 신규건축물에서의 적용기술 연구에 대부분 집중되어 있는 상태이다.

[0008] 최근 들어 기존 건축물의 내진보강에 대한 관심이 증가하면서 그에 따른 연구가 일부 진행되고 있으나 아직까지 부족한 상태이고 내진보강 사례 또한 많지 않은 실정이다.

[0009] 또한, 비용 및 공간 활용에 대한 제약으로 인해 제진장치의 사용 역시 외벽이나 시공중 내부 벽면에 설치할 수 있는 제진댐퍼를 이용한 내진 보강기술이 한정적으로 이루어지고 있는 실정이다.

[0010] 기존의 내진 감쇠장치를 외벽에 설치할 경우 외관이나 공간적 개방성에서 손해를 감수해야 하고, 내벽에 설치할 경우 내진설계시 요구되는 감쇠기 용량을 충족하기 위해 벽체의 두께를 증가시켜야하는 경우가 빈번히 발생된다.

[0011] 따라서, 이러한 비내진 건축물과 신규건축물의 내진보강을 위해 기존의 내진보강기술의 한계를 극복하고 점유공간을 최소화하여 건축물의 공간활용을 극대화할 수 있는 경제적이면서도 효율적이고 새로운 형식의 감쇠장치의 개발이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0013] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1294601호(2013.08.02.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 이에 상기와 같은 점을 감안해 발명된 본 발명의 목적은, 종래 감쇠장치와는 달리, 설치 공간을 축소하여 실내의 좁은 공간에도 장착이 용이하고 인장에 의한 감쇠력 발생이 극대화 되며, 기존 저중층 건물에 적용이

용이한, 엑스 형태의 제진장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 위와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일실시예의 엑스 형태의 제진장치는, 구조물 층간에 위치되는 제진 장치에 있어서, 상층과 하층에 대칭을 이루며 고정된 제1 씨클 및 제2 씨클과, 제1 씨클 및 제2 씨클로부터 동일한 거리로 이격되고, 상층과 하층에 대칭을 이루며 고정된 제3 씨클 및 제4 씨클과, 제1 씨클, 제2 씨클, 제3 씨클 및 제4 씨클에 각각 일단이 체결되고, 상층과 하층의 중간 높이의 임의 라인을 향해 연장된 다수개의 케이블과, 다수개의 케이블을 십자형태로 연결하는 십자형태의 연결체와, 케이블과 연결체 사이에 구비된 댐퍼를 포함한다.
- [0017] 또한, 연결체는, 바형태의 제1 연결체와, 제1 연결체가 중심을 관통하도록 형성된 이중 바 형태의 제2 연결체를 포함하며, 제1 연결체와 제2 연결체는 중심을 관통하는 힌지에 의하여 결합될 수 있다.
- [0018] 또한, 케이블의 길이방향 양단에 각각 후크가 구비되고, 댐퍼의 단부에 각각 씨클이 구비될 수 있다.
- [0019] 또한, 댐퍼는, 케이블과 연결되고, 길이방향 중심축에 수직하도록 디스크 형상의 마찰부재가 형성된 피스톤로드와, 마찰부재의 외경보다 큰 내경을 갖도록 형성되고, 일측에 피스톤 로드가 관통하는 중공마개가 부착된 실린더바디와, 중공마개와 대칭을 이루도록 실린더바디 타측에 부착되고, 연결체와 연결되는 실린더마개를 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 마찰부재와 중공마개 사이에 피스톤로드와 동심을 이루는 스프링이 위치되고, 실린더바디 내부에 실리콘 오일이 주입될 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 위와 같은 본 발명에 따르면, 외벽 및 별도의 프레임에 설치하는 종래 내진 보강공법에 비해 실내의 좁은 공간에 설치 가능하며, 소요 시공 시간이 종래에 비해 짧으며 비용이 절감되는 효과가 있다.
- [0023] 특히, H형강 등 압축력을 전달하기 위한 기존의 중량 브레이싱 부재를 사용하지 않고, 강봉, 케이블 등의 경량 부재를 사용하므로, 종래에 비해 중량이 가볍다.
- [0024] 또한, 외벽에 설치되거나, 별도의 프레임 설치가 불필요하므로, 기존 건축물에 적용하기 용이하다.
- [0025] 또한, 외벽에 설치되거나, 별도의 프레임 설치가 불필요하므로, 다양한 형식의 건축물 및 시설물에 적용이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일실시예의 엑스 형태의 제진장치의 예시도,
 도 2는 도 1의 엑스 형태의 제진장치의 예시도,
 도 3은 도 1의 엑스 형태의 제진장치에 구비된 댐퍼의 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하 첨부된 도면을 참고로, 본 발명의 바람직한 실시예를 자세히 설명한다. 도면들 중 동일한 구성요소 또는 부품들은 가능한 한 동일한 참조부호로 나타내고 있다.
- [0029] 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 모호하게 하지 않기 위해 생략한다.
- [0030] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 엑스 형태의 제진장치는, 구조물 층간에 위치되는 제진장치에 있어서, 상층(u)과 하층(d)에 대칭을 이루며 고정된 제1 씨클(100) 및 제2 씨클(200)과, 제1 씨클(100) 및 제2 씨클(200)로부터 동일한 거리로 이격되고, 상층(u)과 하층(d)에 대칭을 이루며 고정된 제3 씨클(300) 및 제4 씨클(400)과, 제1 씨클(100), 제2 씨클(200), 제3 씨클(300) 및 제4 씨클(400)에 각각 일단이 체결되고, 상층(u)과 하층(d)의 중간 높이의 임의 라인을 향해 연장된 다수개의 케이블(500)과, 다수개의 케이블(500)을 십자형태로 연결하는 십자형태의 연결체(600)와, 케이블(500)과 연결체(600) 사이에 구비된 댐퍼(700)를 포함한다.
- [0031] 제1 씨클(100) 내지 제4 씨클(400)은 후크(410)를 고정할 수 있는 어떠한 고정구일 수도 있다. 또한, 케이블

(500)은 강봉일 수도 있다.

- [0032] 연결체(600)는, 바형태의 제1 연결체(610)와, 제1 연결체(610)가 중심을 관통하도록 형성된 이중 바 형태의 제2 연결체(620)를 포함한다.
- [0033] 제1 연결체(610)와 제2 연결체(620)는 중심을 관통하는 힌지(630)에 의하여 결합된다. 힌지(630)에 의해 연결체(600)에 상하방향의 자유도가 발생되므로, 제1 씨클(100) 내지 제4 씨클(400)에 체결된 케이블(500)에 진동이 가해지더라도 연결체(600)의 파손이 방지된다.
- [0034] 케이블(500)의 길이방향 양단에 각각 후크(410)가 구비되고, 댐퍼(700)의 단부에 각각 씨클(710)이 구비된다. 케이블(500)에 구비된 후크(410)와 제1 씨클(100) 내지 제4 씨클(400)이 체결됨에 따라, 케이블(500)은 제1 씨클(100) 내지 제4 씨클(400)에 연결된다. 댐퍼(700)의 단부에 구비된 씨클(710)과 케이블(500)에 구비된 후크(410)가 체결됨으로써, 케이블(500)에 댐퍼(700)가 연결된다.
- [0035] 케이블(500)에는 케이블(500)의 길이를 조절할 수 있는 턴버클이 구비된다. 케이블(500)은 중심이 분리돼 있으며, 분리된 단부에 각각 턴버클의 양단이 체결된다.
- [0036] 후설 할 댐퍼(700)에 구비된 실린더마개(740)가 연결체(600)에 고정됨에 따라 모든 케이블(500) 및 댐퍼(700)와 연결체(600)가 일체화된다.
- [0037] 댐퍼(700)는, 케이블(500)과 연결되고, 길이방향 중심축에 수직하도록 디스크 형상의 마찰부재(721)가 형성된 피스톤로드(720)와, 마찰부재(721)의 외경보다 큰 내경을 갖도록 형성되고, 일측에 피스톤 로드(720)가 관통하는 중공마개(731)가 부착된 실린더바디(730)와, 중공마개(731)와 대칭을 이루도록 실린더바디(730) 타측에 부착되고, 연결체(600)와 연결되는 실린더마개(740)를 포함한다.
- [0038] 마찰부재(721)와 중공마개(731) 사이에 피스톤로드(720)와 동심을 이루는 스프링(722)이 위치되고, 실린더바디(730) 내부에 실리콘오일이 주입된다.
- [0039] 본 발명의 일실시예가 설치된 구조물이 안치된 지반에 진동이 발생될 경우, 상층(u) 및 하층(d)에 고정된 제1 씨클(100) 내지 제4 씨클(400)을 통해 각각의 케이블(500)과 연결된 댐퍼(700)로 진동이 전달된다.
- [0040] 이때, 피스톤로드(720)는 실린더바디(730)로 더 삽입되거나 실린더바디(730) 밖으로 더 돌출된다. 피스톤로드(720)가 실린더바디(730)로 더 삽입되거나 더 돌출될 때, 스프링(722)의 탄성에 의해 댐퍼(700)에 가해지는 외력이 감소된다. 또한, 마찰부재(721)와 실린더바디(730) 내측면 사이로 실리콘오일이 이동하게 되며, 실리콘오일의 점성에 의해 스프링(722)의 갑작스러운 탄성 변형이 방지된다.
- [0041] 댐퍼(700)는 10톤의 가용 용량을 갖도록 제작되며, +5센티미터의 변위량을 갖는다. 댐퍼(700)의 특정 방정식은 아래 수학식 1과 같다.

수학식 1

[0042]
$$F=C V^{\alpha}$$

- [0043] 이때, F는 감쇠력, C는 댐퍼(700)의 감쇠계수, V는 실린더바디(730)의 속도, α 는 감쇠력의 속도의존특성을 나타내는 지수이다.
- [0044] 위와 같이 구성되는 본 발명에 따르면, 외벽 및 별도의 프레임에 설치하는 종래 내진 보강공법에 비해 실내의 좁은 공간에 설치 가능하며, 소요 시공 시간이 종래에 비해 짧으며 비용이 절감되는 효과가 있다.
- [0045] 특히, H형강 등 압축력을 전달하기 위한 기존의 중량 브레이싱 부재를 사용하지 않고, 강봉, 케이블(500) 등의 경량 부재를 사용하므로, 종래에 비해 중량이 가볍다.
- [0046] 또한, 외벽에 설치되거나, 별도의 프레임 설치가 불필요하므로, 기존 건축물에 적용하기 용이하다.
- [0047] 또한, 외벽에 설치되거나, 별도의 프레임 설치가 불필요하므로, 다양한 형식의 건축물 및 시설물에 적용이 가능하다.
- [0048] 이상과 같이, 본 발명에 따른 엑스 형태의 제진장치를 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에

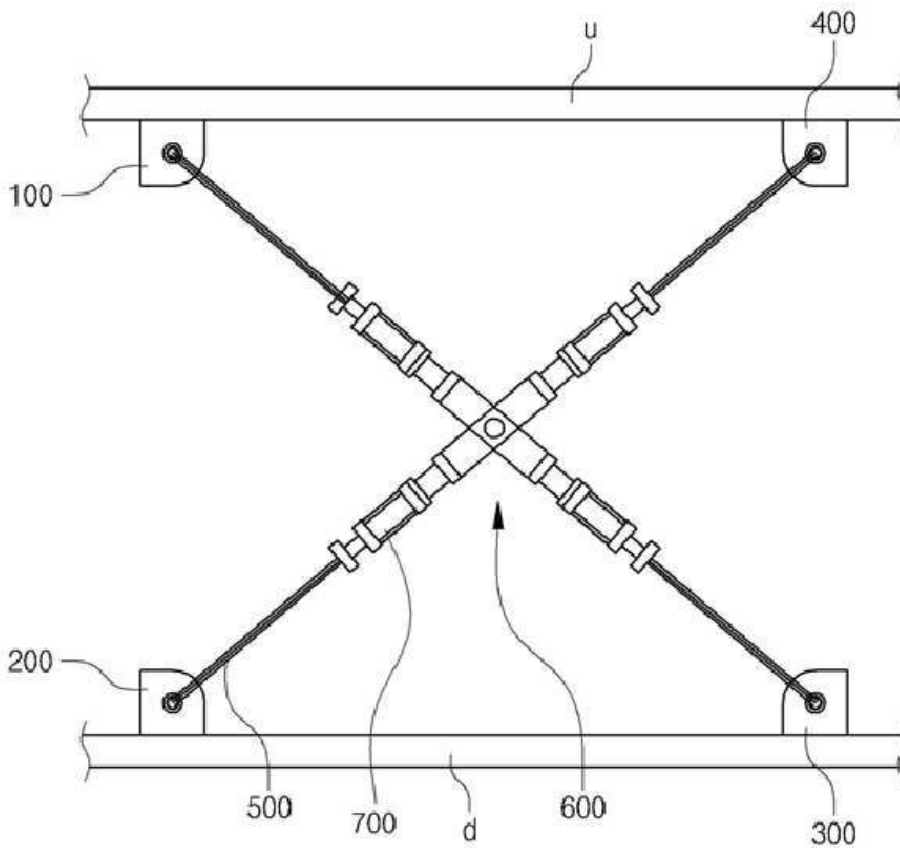
개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상 범위 내에서 당업자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있다.

부호의 설명

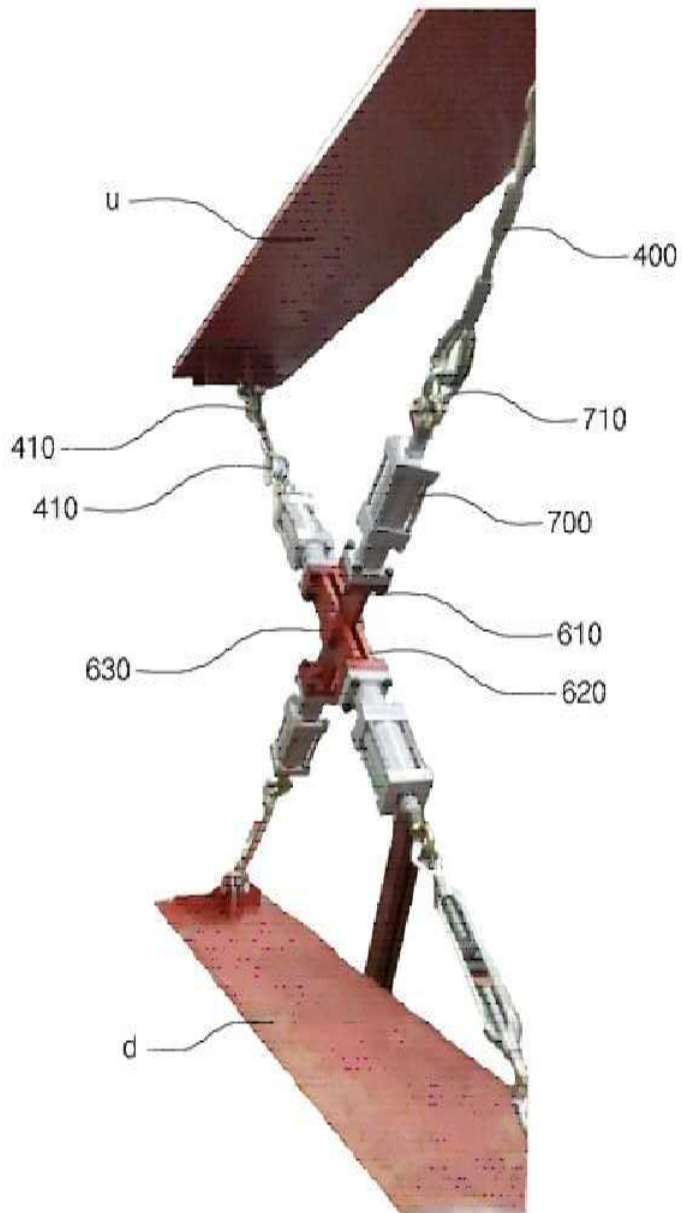
- | | |
|-------------|-------------|
| 100: 제1 씨클 | 200: 제2 씨클 |
| 300: 제3 씨클 | 400: 제4 씨클 |
| 410: 후크 | 500: 케이블 |
| 600: 연결체 | 610: 제1 연결체 |
| 620: 제2 연결체 | 630: 힌지 |
| 700: 댐퍼 | 710: 씨클 |
| 720: 피스톤로드 | 721: 마찰부재 |
| 722: 스프링 | 730: 실린더바디 |
| 731: 중공마개 | 740: 실린더마개 |
| u: 상층 | d: 하층 |

도면

도면1



도면2



도면3

